

# Setting motor with switching-off device, with at least one compression spring between free piston and working piston

Publication number: DE19903511

Publication date: 2000-08-03

Inventor: HAFERMALZ JENS-UWE (DE)

Applicant: ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN (DE)

Classification:

- international: **B62D5/06; B62D5/12; F15B15/14; F15B15/22;**  
**B62D5/06; B62D5/10; F15B15/00;** (IPC1-7): F15B15/20;  
B62D5/12; F15B9/00

- european: B62D5/06G; B62D5/12; F15B15/14E4; F15B15/14E8;  
F15B15/14F; F15B15/22E

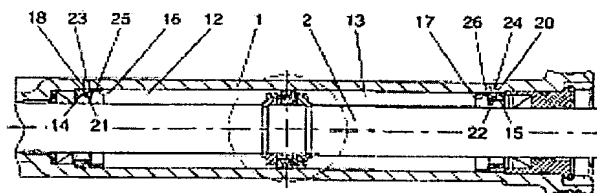
Application number: DE19991003511 19990129

Priority number(s): DE19991003511 19990129

Report a data error here

## Abstract of DE19903511

The setting motor has a servo cylinder (1) with a working piston and an annular free piston. There is at least one compression spring between the free piston and the working piston, fitted so that with equal pressure in the two cavities (12, 13), an angle arises between the longitudinal axes of the two pistons, but when the pressure is unequal, the axes are in line with each other.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 03 511 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 15 B 15/20**  
F 15 B 9/00  
B 62 D 5/12

⑳ Aktenzeichen: 199 03 511.3  
㉔ Anmeldetag: 29. 1. 1999  
㉓ Offenlegungstag: 3. 8. 2000

DE 199 03 511 A 1

㉑ Anmelder:  
ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen, DE

㉒ Erfinder:  
Hafermalz, Jens-Uwe, 73550 Waldstetten, DE

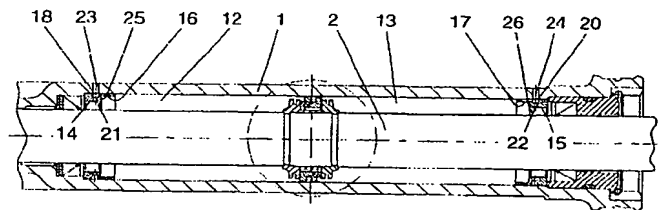
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	40 03 047 A1
DE	39 23 512 A1
WO	98 22 718 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Stellmotor mit einer Abschalteinrichtung

⑤⑦ Die Erfindung betrifft einen Stellmotor mit einem Servozylinder (1) mit zwei durch einen Arbeitskolben (3) von einander getrennten Druckräumen (12, 13) und mit einer Abschalteinrichtung für den Arbeitskolben (3), insbesondere für eine Hilfskraftlenkvorrichtung. Ein Loskolben (5) ist auf dem Arbeitskolben (3) begrenzt verschiebbar angeordnet. Der Loskolben (5) dichtet mit seinen Stirnseiten einen Umgehungskanal (8) zum jeweils entlasteten Druckraum (12, 13) an einer Dichtkante (5, 6) des Arbeitskolbens (3) ab. In den beiden Endstellungen des Servozylinders (1) befindet sich eine Buchse (14, 15), die den Loskolben (5) von einer Dichtkante (6, 7) abdrückt, so daß beide Druckräume (12, 13) miteinander in Verbindung treten. Zwischen dem Loskolben (5) und dem Arbeitskolben (3) ist eine Schraubendruckfeder (11) derart angeordnet, daß bei einem Druckausgleich zwischen den beiden Druckräumen (12, 13) zwischen den Längsachsen des Loskolbens (5) und des Arbeitskolbens (3) ein Winkel besteht und bei unterschiedlichen Drücken in den beiden Druckräumen (12, 13) die Längsachsen des Loskolbens (5) und des Arbeitskolbens (3) miteinander fluchten. Dadurch werden Momentensprünge und Geräusche beim Beginn einer Bewegung des Arbeitskolbens vermieden.



DE 199 03 511 A 1

Die Erfindung betrifft einen pneumatischen oder hydraulischen Stellmotor, in welchem eine Abschalteinrichtung in den Endlagen eines Arbeitskolbens vorgesehen ist, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. In der vorliegenden Ausführung betrifft die Erfindung einen Stellmotor für eine Hilfskraftlenkvorrichtung, insbesondere für Kraftfahrzeuge mit einer Druckölpumpe, einem Lenkventil und einem Servomotor.

Derartige Abschalteinrichtungen sollen das harte Anlaufen eines Arbeitskolbens gegen die Endanschläge verhindern, weil damit Geräusche verbunden sind. Beim Anlaufen des Arbeitskolbens an die Endanschläge steigt der Pumpendruck in unzulässiger Weise auf einen Höchstwert an, so daß ein in der Druckölpumpe eingebautes Überdruckventil anspricht. Wenn das Lenkventil in diesem Betriebszustand längere Zeit ausgelenkt bleibt, kann dabei die Pumpe durch thermische Überlastung Schaden nehmen.

Ein Stellmotor mit einer Abschalteinrichtung für eine Hilfskraftlenkung ist z. B. aus der WO 98 22 718 A1 bekannt. Hier ist ein ringförmiger Loskolben auf dem Arbeitskolben angeordnet und um einen begrenzten Weg verschiebbar. Der Loskolben dichtet mit seinen Stirnseiten einen Umgehungskanal zum jeweils entlasteten Druckraum an einer Dichtkante des Arbeitskolbens ab. In den beiden Endstellungen des Servozyinders befindet sich eine Buchse, die den Loskolben von einer Dichtkante abdrückt, so daß beide Druckräume miteinander in Verbindung treten.

Bei dem bekannten Stellmotor kann um die Geradeausfahrtstellung herum ein Momentensprung und ein damit verbundenes Schnapp-Geräusch auftreten. Der Momentensprung entsteht durch Reibkräfte, die eine spontane Bewegung des Loskolbens bei einem Druckwechsel von einem Druckraum zum anderen behindern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Abschalteinrichtung so auszubilden, daß ein Momentensprung verhindert wird.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 gekennzeichnete Hilfskraftlenkvorrichtung gelöst. Die Lösung erfolgt dadurch, daß zwischen dem Loskolben und dem Arbeitskolben wenigstens eine Druckfeder derart angeordnet ist, daß bei einem wenigstens nahezu vollständigen Druckausgleich zwischen den beiden Druckräumen zwischen der Längsachse des Loskolbens und der Längsachse des Arbeitskolbens ein Winkel besteht und bei unterschiedlichen Drücken in den beiden Druckräumen die Längsachsen des Loskolbens und des Arbeitskolbens miteinander fluchten. Durch die Schräglage des Loskolbens gegenüber dem Servozyylinder wird ein Haften der beiden Teile aneinander sicher vermieden, so daß bei einem Druckwechsel kein Haftmoment überwunden werden muß.

Vorteilhafte und zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Besonders einfach läßt sich die Druckfeder anordnen, wenn sie als Schraubendruckfeder ausgebildet und in einer Bohrung des Loskolbens zwischen dem Loskolben und dem Arbeitskolben eingesetzt ist. Wenn zwei Druckfedern als Schraubendruckfedern am Umfang des Loskolbens um 180° versetzt zueinander angeordnet sind, dann läßt sich die Schräglage des Loskolbens gegenüber dem Servozyylinder sehr genau definieren.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 den Servozyylinder einer Hilfskraftlenkvorrichtung im Schnitt mit der erfindungsgemäßen Abschalteinrichtung;

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt des Arbeitskolbens nach Fig. 1.

In einem Servozyylinder 1 ist ein auf einer Kolbenstange 2 befestigter Arbeitskolben 3 geführt. An die Kolbenstange 2 kann sich eine nicht dargestellte Zahnstange fluchtend anschließen. Der Arbeitskolben 3 ist in einer Ebene senkrecht zu seiner Längsachse geteilt. Der Arbeitskolben 3 ist auf der Kolbenstange 2 beispielsweise durch Rollieren oder Kneten formschlüssig befestigt. Der Arbeitskolben 3 enthält eine Nut 4, in der ein Loskolben 5 mit Dichtungen 5A, 5B begrenzt axial verschieblich eingesetzt ist.

Der Arbeitskolben 3 dichtet mit Dichtkanten 6 oder 7 an einer der Stirnflächen des Loskolbens 5 einen Umgehungskanal 8 ab. Der Umgehungskanal 8 ist in Form einer oder mehrerer Längsnuten oder als Ringspalt im Arbeitskolben 3 oder im Loskolben 5 eingearbeitet.

In wenigstens einer Bohrung 10 des Loskolbens 5 ist wenigstens eine Druckfeder in der Form einer Schraubendruckfeder 11 eingesetzt. Anstelle einer Schraubendruckfeder können andere Arten von Druckfedern verwendet werden, beispielsweise eine Gummidruckfeder. Die Funktion und Wirkungsweise der Druckfeder wird weiter unten näher beschrieben.

Der Loskolben 5 und der Arbeitskolben 3 trennen in dem Servozyylinder 1 zwei Druckräume 12 und 13 voneinander.

An jedem Ende des Servozyinders 1 ist eine Buchse 14 und 15 mit einem abgesetzten Bund 16 und 17 und einem Endanschlag 25, 26 eingebaut. Die Buchse 14, 15 hat außerdem die Aufgabe, über eine Ringnut 18, 20 und eine Bohrung 21, 22 eine Verbindung von einem Ölabschluß 23, 24 in den Druckraum 12 oder 13 herzustellen.

Wenn der Arbeitskolben 3 in der einen Stellung eines nicht dargestellten Lenkventils durch den Betriebsdruck beispielsweise in dem Druckraum 12 in Richtung der rechten Endlage gedrückt wird, befindet sich der Loskolben 5 in Abdichtstellung an der Dichtkante 7. Der Betriebsdruck im Druckraum 12 kann sich durch die geschlossene Dichtkante 7 nicht zum Druckraum 13 entspannen. Der Arbeitskolben 3 mit dem Loskolben 5 bewegt sich bis zur Buchse 15. Am Endanschlag 26 stößt der Bund 17 der Buchse 15 gegen den Loskolben 5 und verschiebt diesen in eine Mittellage, in der die Dichtkante 7 geöffnet wird. Der Betriebsdruck in dem Druckraum 12 entspannt sich daraufhin durch den offenen Umgehungskanal 8 über den Druckraum 13 und über den Ölabschluß 24 zu einem nicht dargestellten Ölbehälter. Das an der Dichtkante 6 nahezu drucklos vorbeiströmende Rücklauföl hält den Loskolben 5 in der geöffneten Stellung am Bund 17.

Soll aus dieser rechten Endlage wieder zurückgelenkt werden, so verstellt man das Lenkventil mit der Drehung des nicht dargestellten Lenkhandrades in die Gegenrichtung. Darauf strömt Druckmittel unter Betriebsdruck über den Ölabschluß 24 in den Druckraum 13 ein und der Loskolben 5 wird gegen die Dichtkante 6 gedrückt. Daraufhin bewegt sich der Arbeitskolben 3 zusammen mit dem Loskolben 5 nach links. Mit der erfindungsgemäßen Hilfskraftlenkung läßt sich nach Verschieben des Loskolbens 5 gegen die Dichtkante 6 oder 7 mit Servokraft aus den Endstellungen zurücklenken.

Durch die Schraubendruckfeder 11 wird in einem drucklosen Zustand des Servozyinders 1, bzw. bei einem wenigstens nahezu vollständigen Druckausgleich zwischen den beiden Druckräumen 12 und 13 des Servozyinders 1, der Loskolben 5 in Bezug auf den Arbeitskolben 3 schrägge stellt. Beim Lenken um die Geradeausfahrtstellung wird der Druck in einem Druckraum auf den Durchlaufdruck heruntergefahren. In dem anderen Druckraum wird der Betriebsdruck aufgebaut. Dabei unterstützen die Druckfedern das

Lösen des Loskolbens 5 von der einen Dichtkante des Arbeitskolbens 3 zu der anderen Dichtkante des Arbeitskolbens 3. Durch die Druckfeder wird der Loskolben 5 in eine Lage gebracht, in der kurzzeitig eine Verbindung zwischen den beiden Druckräumen 12 und 13 besteht. Dadurch ist ein harmonischer Druckaufbau ohne Momentensprung und Geräusch auch bei hohen Lenkgeschwindigkeiten möglich. Wenn zwei Druckfedern als Schraubendruckfedern am Umfang Loskolbens um 180° versetzt zueinander angeordnet sind, dann läßt sich die Schräglage des Loskolbens gegenüber dem Servozylinder sehr genau definieren.

#### Bezugszeichen

1 Servozylinder	15
2 Kolbenstange	
3 Arbeitskolben	
4 Nut	
5 Loskolben	
5A Dichtring	20
5B Dichtring	
6 Dichtkante	
7 Dichtkante	
8 Umgehungskanal	
9 --	25
10 Bohrung	
11 Schraubendruckfeder	
12 Druckraum	
13 Druckraum	
14 Buchse	30
15 Buchse	
16 Bund	
17 Bund	
18 Ringnut	
19 --	35
20 Ringnut	
21 Bohrung	
22 Bohrung	
23 Ölanschluß	
24 Ölanschluß	40
25 Endanschlag	
26 Endanschlag	

#### Patentansprüche

1. Stellmotor mit einem Servozylinder (1) mit zwei durch einen Arbeitskolben (3) von einander getrennten Druckräumen (12 und 13) und mit einer Abschalteneinrichtung für den Arbeitskolben (3), insbesondere für eine Hilfskraftlenkvorrichtung mit einer Druckölpumpe, einem Lenkventil und einem Servomotor, mit folgenden Merkmalen:
  - Ein ringförmiger Loskolben (5), der auf dem Arbeitskolben (3) angeordnet und um einen begrenzten Weg auf dem Arbeitskolben (3) verschiebbar ist, dichtet mit seinen Stirnseiten einen Umgehungskanal (8) zum jeweils entlasteten Druckraum (12 oder 13) an einer Dichtkante (5, 6) des Arbeitskolbens (3) ab;
  - in den beiden Endstellungen des Servozylinders (1) befindet sich eine Buchse (14 und 15), die den Loskolben (5) von einer Dichtkante (6 oder 7) abdrückt, so daß beide Druckräume (12 und 13) über den Umgehungskanal miteinander in Verbindung treten;
- gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
  - zwischen dem Loskolben (5) und dem Arbeitskolben (3) ist wenigstens eine Druckfeder derart

angeordnet, daß bei einem wenigstens nahezu vollständigen Druckausgleich zwischen den beiden Druckräumen (12 und 13) zwischen der Längsachse des Loskolbens (5) und der Längsachse des Arbeitskolbens (3) ein Winkel besteht und bei unterschiedlichen Drücken in den beiden Druckräumen (12 und 13) die Längsachsen des Loskolbens (5) und des Arbeitskolbens (3) miteinander fluchten.

2. Stellmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckfeder als Schraubendruckfeder (11) ausgebildet und in einer Bohrung (10) des Loskolbens (5) zwischen dem Loskolben (5) und dem Arbeitskolben (3) eingesetzt ist.

3. Stellmotor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Druckfedern als Schraubendruckfedern (11) am Umfang Loskolbens (5) um 180° versetzt zueinander angeordnet sind.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

